

農林作業に適応するクローラ型小型電動車両の開発

1. 目的

共同研究企業は、電動バイクや小形四輪などの小形機器の電動化の製品開発及び製造・販売を行っている。本研究では、徳島県の農林業に活用できるクローラ機能を有した小形電動車両を開発する。

2. 方法及び結果

クローラは、4輪電動車両とは機能性、操作性など様々な面で特性が異なる。特に、トルクを重視した特性のため、小型化と低コスト化が難しい。また、複雑な制御が必要となる。

一般的な考えでは、重量物を運搬するクローラの電動化を行った場合、高トルク及び旋回動作を考慮し、左右個別にモータを取り付けて構成される。そのため、以下の課題がある。

- ① 低速度であるため減速機もしくはダイレクトドライブモータが必要。
- ② ダイレクトドライブモータは大幅なコスト増大を招くため、現実的でない。
- ③ 大トルクが必要とされるため、コスト大かつ大型化傾向になる。
- ④ 主要部品となるモータ+減速機が左右の各2セット必要となり、大幅なコストの増大。
- ⑤ 使用環境が劣悪なため、精密機器の多様は適さない。

共同研究企業がこれまでに開発したクローラと当センターの開発したモータをうまく組み合わせることで、これらの課題をすべて解決することが可能であると考え、開発を実施した。

写真1は、当センターが開発した、モータ及びディファレンシャルギアを採用して試作した偏平型クローラである。ディファレンシャルギアにより、従来の概念であればモータと減速機が各2個必要であるところを1台で性能を確保した。さらに、ディファレンシャルギアの特性を活かし、左右の旋回動作は50W品の小型モータを用い、旋回する内輪側のシャフト軸に機械的な負荷をかけてすべりを発生させ、内輪差によって旋回する方法を検討した。動力モータ1、ギア機構1、旋回動作小型モータ1とし、従来では不可能であった大幅なコストの低減を図った。また、超小型の偏平構造での開発を実施し、ユーザーが必要に応じさまざまな機能を上部に付加することができる機構提案を実施した。

必要となるすべての機器は、クローラゴムトップの高さと先端のスペース内に収めており、車体幅700mm×全長800mm×車高350mmと小型を実現した。本開発品は300kgまでの搭載が可能であるが、同スペック以上の高トルク小型偏平クローラは今のところ市場に存在しない。また、旋回の操作方法を有線でのリモコン操作として、旋回動作も電気制御で行った。

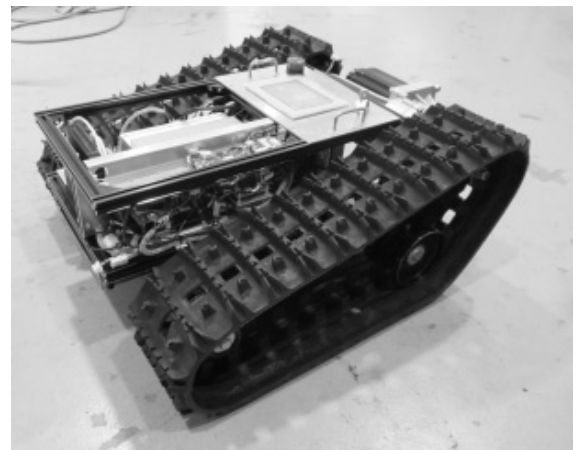


写真1. 開発したクローラ

3. まとめ

旋回動作については、何度も試作を繰り返したが、結果的に十分な結果を得ることができなかった。当初は、シャフト軸にアルミ加工したブレーキ用ディスクにゴム圧力をかけて負荷を発生し試験を実施したが、ブレーキゴムに滑りが発生し、十分な特性を得られなかった。さらに、ブレーキワイヤー式のキャリパーを用いて、キャリパーの開閉操作を行うことで負荷を発生させる手法を検討したが、路面での走行試験においてキャリパーパッドの磨耗が激しく、耐久性能が確保できなかった。これは、面圧の表面積が十分でなかったためと考えられた。

本開発で得られた成果を基に、今後も検討を重ねて改良を加えていきたい。